Mineralogy علم المعادن


المعدن : مادة طبيعية صلبة تكونت بطريقة غير عضوية ولها تركيب كيميائي ثابت وأحياناً متغير في نطاق محدود.

معظم المعادن تتكون من عدة عناصر مثال كالسيت (كربونات الكالسيوم)

وتوجد بعض المعادن التى تتكون من عنصر واحد فقط مثل الذهب والكبريت


بلورات نقية لمعدن الكوارتز

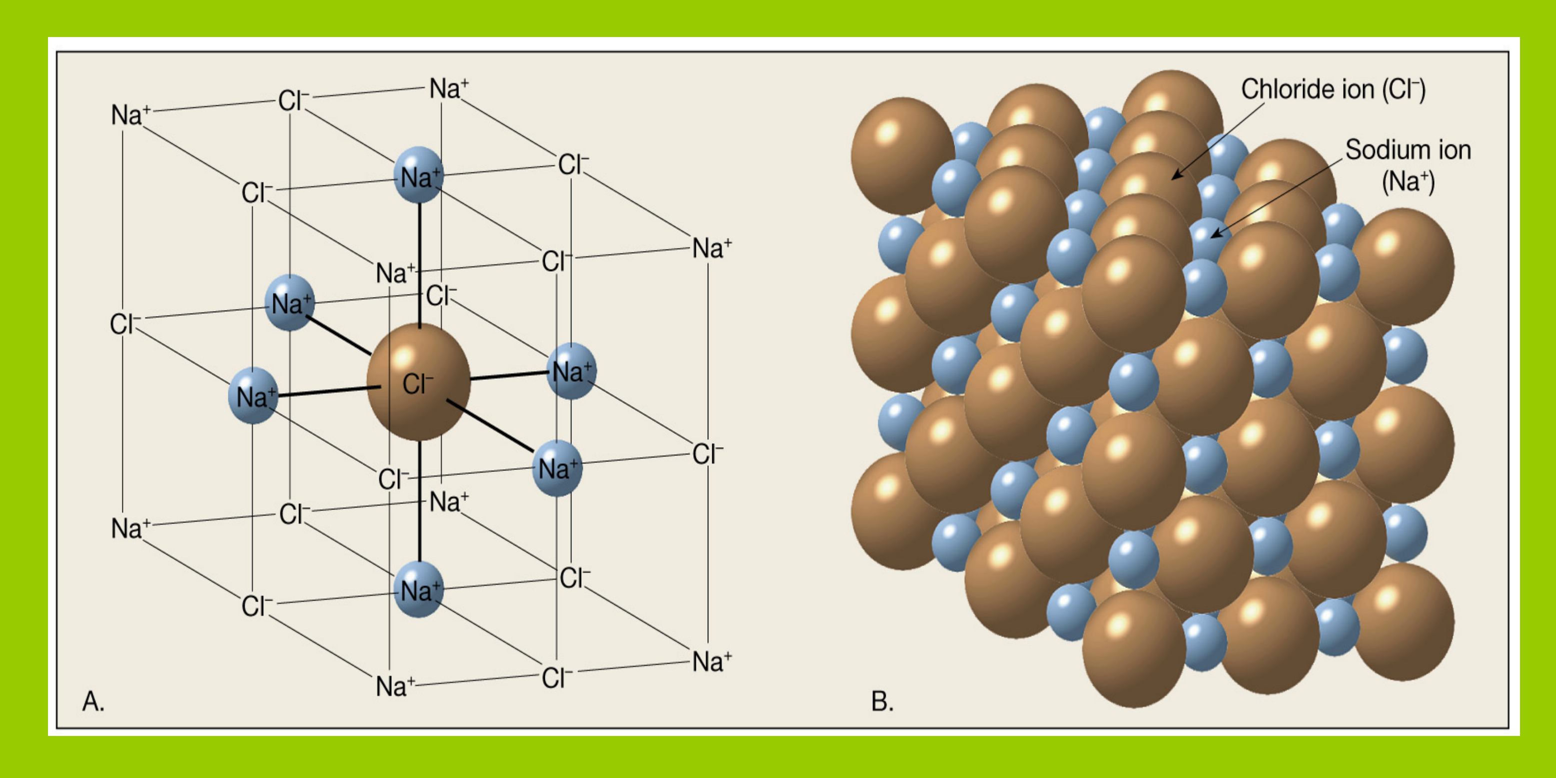
تمكن العلماء حتى الآن من وصف أكثر من أربعة ألاف معدن مختلف إلا أن جميع المعادن الشائعة التي تدخل في تركيب الصخور وكذلك المعادن الاقتصادية لا تتجاوز مائتي معدن فقط.

نظراً لهذا العدد الكبير من المعادن، أصبح من الضرورى إستنباط وسائل حديثة للتعرف على المعادن بالإضافة إلى إستخدام الطرق التقليدية وتشمل هذه الوسائل إستخدام أجهزة وتقنيات معملية مثل حيود أشعة إكس والميكروسكوب الإلكترونى

البنية البلورية للمعادن

يحتوي المعدن على صفوف منتظمة من الذرات المترابطة كيميائيا لتشكل بنيه بلورية معينه.

Halite



بعض العناصر يمكن أن تتحد مع بعضها بأكثر من طريقه ولذلك فإنه يمكـن وجود معدنين مختلفين في الخواص ولكنهما متفقين تماما في التركيب الكيميائي (لهما نفس التركيب الكيميائي)

تسمى المعادن من هذا النوع بالمعادن متعددة الشكل ومن أمثلة هذه المعادن الجرافيت والماس اللذان يتكونان من الكربون رغم اختلافهما الشديد في الصورة .

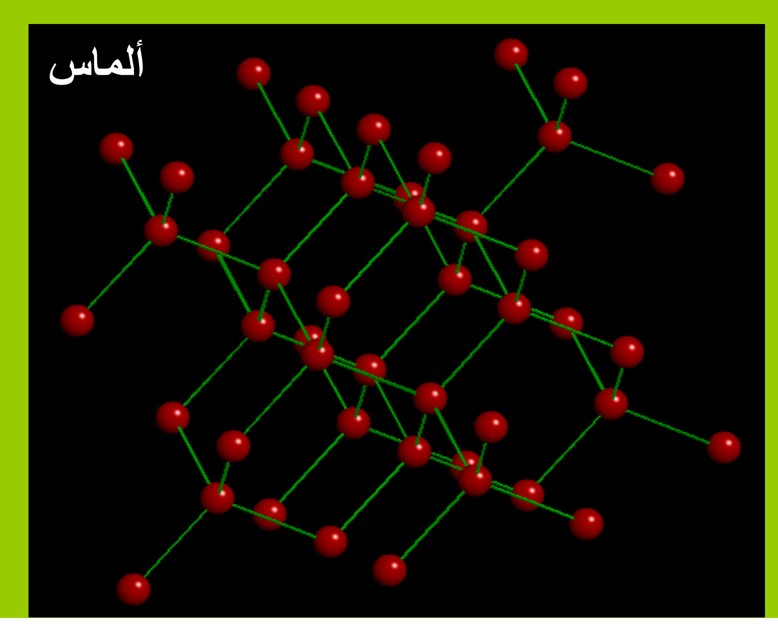
التعدد الشكلى Polymorphism

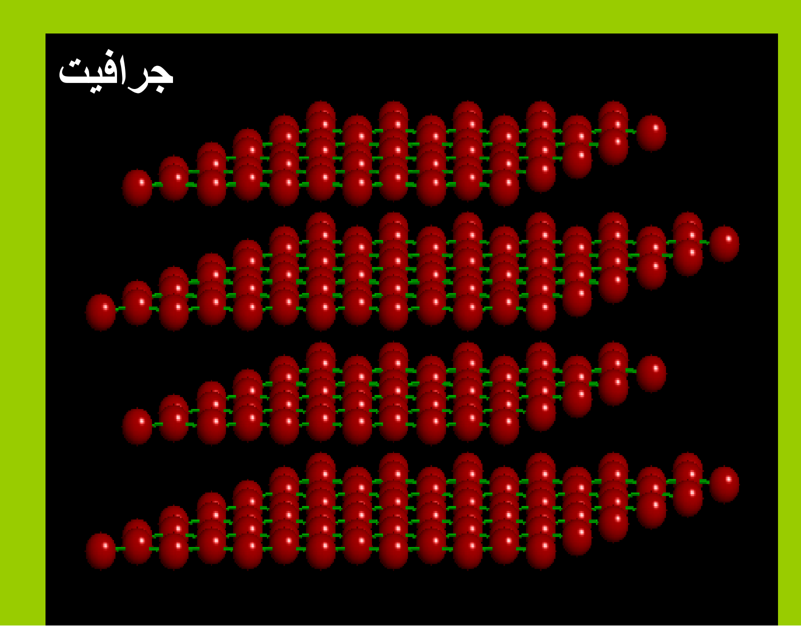
توجد المادة الكيميائية الواحدة أحياناً فى أنظمة وأشكال بلورية مختلفة ويعزى ذلك إلى ظروف النشأة من إختلاف فى الضغط ودرجات الحرارة ويطلق على هذه الظاهرة "التعدد الشكلى "

ويحدث التعدد الشكلى تحت الظروف الطبيعية ويسمى ثنائي الشكل Dimorph إذا تواجد من المعدن شكلان وثلاثي الشكل Trimorph إذا تواجد من المعدن ثلاثة أشكال:

الكربون
- ألماس- مكعب
- جرافيت- سداسى

أكسيد التيتانيوم TiO_2
- روتيل- رباعى
- بروكيت- معينى قائم
- أناتاس- رباعى





التشابه الشكلى Isomorphism

تسمى المعادن بأنها ذات تشابه شكلى عندما تكون مختلفة فى التركيب الكيميائى ولكنها تتبلور فى بنيات متشابهه ويكون لها نفس الأشكال البلورية. مثال:

أراجونيت $CaCO_3$ وسترونشيانيت $SrCO_3$ وويذيريت $BaCO_3$

تتبلور كل من هذه المعادن فى فصيلة المعينى القائم وبنياتها البلورية متشابها إلى حد كبير

الخداع الشكلى: Pseudmorphism

تتغير أحياناً البلورات بأن يحل معدن مكان أخر مع الإحتفاظ بالشكل البلورى الخارجى للمعدن الأول مما قد يسبب خداعاً شكلياً فى التعرف على المعادن. مثال ذلك معدن الجوتيت (أكسيد حديد مائى) قد يحل محل معدن البيريت FeS_2 بواسطة الأكسدة والتميوء وذلك بدون تغيير فى الشكل البلورى لمعدن البيريت وتسمى البلورة الجديدة شكل خادع Pseudmorph

الخواص الطبيعية للمعادن

1- الخواص البصرية Optical properties

2- الخواص التماسكية Cohesive properties

3- الوزن النوعيٍ Specific gravity

4- الخواص الحرارية Thermal properties

5- الخواص الحسية Taste, Odor and Feel

6-خواص فيزيائية أخرى Other physical properties

إن نوعيـة الـذرات المكونـة للمعـادن وترتيبهـا الـداخلي ونوعيـة الرابطـة الكيميائيـة بينهـا لا تحـدد شـكل المعدن البلوري فقط ولكن تحدد أيضاً الخواص الفيزيائية والكيميائية وطريقة مرور الضوء من خلاله أو إنعكاسه من على سطحه

http://mineral.galleries.com/minerals/physical.htm

الخواص الطبيعية للمعادن

- **الخصائص البصرية** هي عدة صفات تعتمد أساسا على انعكاس أو امتصاص الضوء على سطح المعدن مثل اللون والمخدش والبريق والشفافية .

- **الخصائص التماسكية** هي مجموعة من الصفات تعتمد أساسا على مقدار وكيفية تماسك جزيئات المعدن وذراته مثل الصلادة والانفصام والمكسر.

- **الخصائص الحسية** وهي عدة صفات تعتمد على حواس الإنسان مثل الملمس والرائحة والمذاق .

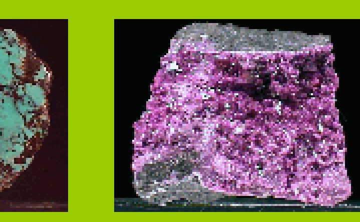
<u>الخصائص البصرية</u>

اللون:

اللون من الصفات الطبيعية التي تساعد في التعرف على المعادن .

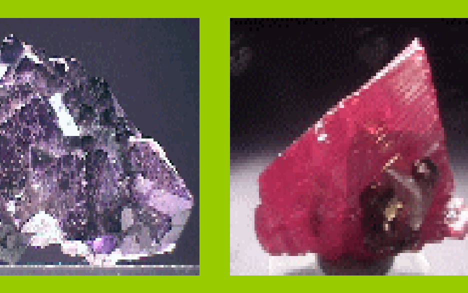
يعزى لون أي معدن إلى مقدرة ذلك المعدن على امتصاص بعض مكونات الضوء الأبيض العادي وتشتيت البعض الآخر . فمعدن الكبريت مثلاً يبدو أصفر اللون لأنه يعكس الأشعة الصفراء من مجموعة الألوان المكونة للضوء الأبيض .













أولا: الخصائص البصرية

نحاس ذهب



Amethyst

اللون نوعان :

اللون الأساسى وهو الذي يعتمد على التركيب العام للمعدن (مثلاً اللون الأحمر للنحاس، الأخضر للملاكيت ، الأصفر للذهب) .

اللون المتغير وهو الذي يعتمد على وجود و انتشار بعض المواد الملونة الدخيلة سواء على هيئة شوائب أو مكتنفات في المعدن . فالكوارتز مثلاً يكون عديم اللون ويكون أيضا لونه بنفسجياً (اماثيست Amethyst) عند احتوائه على آثار من التيتانيوم Ti .

الخصائص البصرية

البريق (اللمعان) Luster

- اللمعان صفة تصف طريقة تفاعل سطح المعدن مع الضوء الساقط عليه
- ليس للبريق علاقة باللون أو الشكل لكنه يتعلق بالشفافية
- فيما يلي بعض الصفات التي تصف البريق



Silky



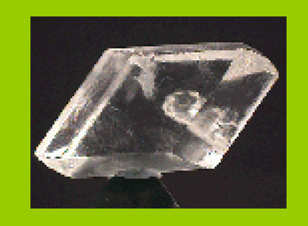
Pearly



Metallic



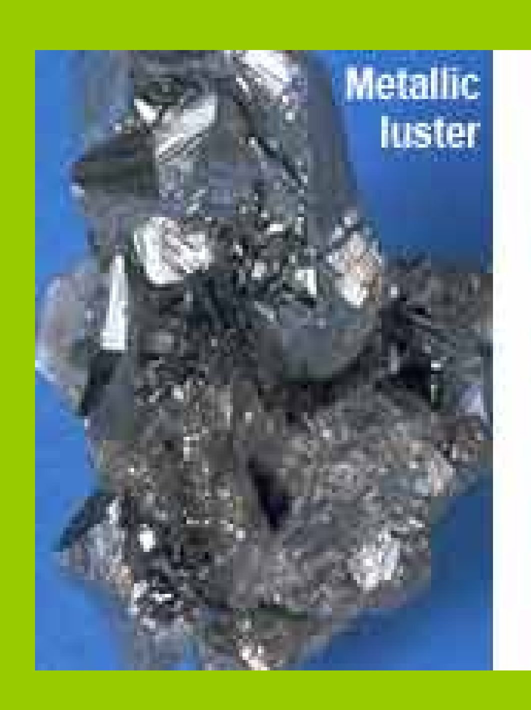
Waxy



Vitreous



Dull







فلزی

صمغی

زجاجی

<u>الخصائص البصرية</u>

الشفافية Transparency

تقسم المعادن الى ثلاثة أقسام نسبة الى شفافيتها:

1. معادن ينفذ من خلالها الضوء دون تشويه وتسمى Transparent
2. معادن ينفذ منها الضوء جزئيا و تسمى Translucent
3. معادن لا ينفذ منها الضوء و تسمى opaque



1- كوارتز



2- تورمالين





جالينا

3- كاسيتيريت

الخصائص البصرية

المخدشِ Streak

المخدش عبارة عن لون مسحوق(بودرة) المعدن الذي يمكن الحصول عليه عن طريق حك المعدن



المعادن ذات البريق الفلزي لها عادة مخدش لونه داكن (قاتم) أما المعادن ذات البريق اللافلزي مخدش لونه فاتح أو ابيض .

- المخدش صفة فائدتها أكبر عند التفريق بين المعادن ذات البريق الفلزي
- معدني hematite و galena لهما نفس اللون الخارجي (اللون الرصاصي) لكنهما يختلفان في لون المخدش. مخدش الـ hematite البنى المحمر بينما مخدش الـ galena رمادي.



عينتان مختلفتى اللون لمعدن الهيماتيت إلا أنهما يعطيان نفس لون المخدش الخاص بالمعدن وهو البنى المحمر.

http://gpc.edu/~pgore/geology/physical_lecture/mineral.html#Definitions